





## Clutch disk with varied friction values

**Patent number:** DE19701292  
**Publication date:** 1998-09-17  
**Inventor:** SCHIERLING BERNHARD DIPL ING (DE)  
**Applicant:** MANNESMANN SACHS AG (DE)  
**Classification:**  
- international: F16D13/64  
- european: F16D13/64, F16D69/00  
**Application number:** DE19971001292 19970116  
**Priority number(s):** DE19971001292 19970116

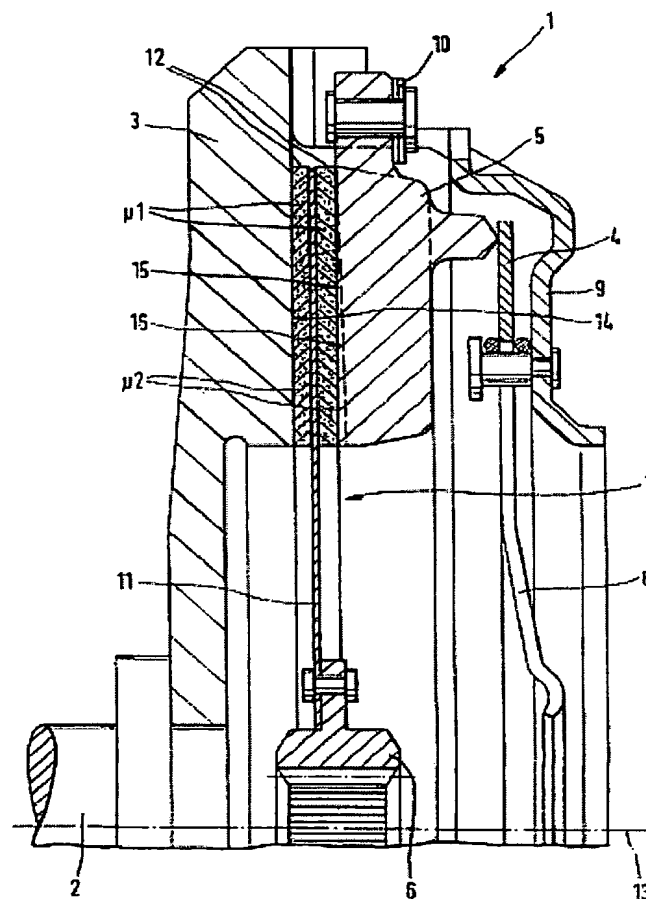
**Also published as:**

 US6138806 (A1)  
 GB2323901 (A)  
 FR2758374 (A1)  
 ES2140331 (A1)

Abstract not available for DE19701292

Abstract of correspondent: **US6138806**

Friction facings of a clutch disk, especially for friction clutches in motor vehicles, wherein the friction coefficient varies along the radial extension of the friction facings such that the friction coefficient in the radial outer region has a lower value than the friction coefficient in the radial inner region.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide



①⑨ **BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES  
PATENTAMT**

⑫ **Patentschrift**  
⑩ **DE 197 01 292 C 1**

⑤① Int. Cl.<sup>6</sup>:  
**F 16 D 13/64**

②① Aktenzeichen: 197 01 292.2-12  
②② Anmeldetag: 16. 1. 97  
④③ Offenlegungstag: -  
④⑤ Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 17. 9. 98

**DE 197 01 292 C 1**

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

⑦③ **Patentinhaber:**  
Mannesmann Sachs AG, 97424 Schweinfurt, DE

⑦② **Erfinder:**  
Schierling, Bernhard, Dipl.-Ing. (FH), 97273  
Kürnach, DE

⑤⑥ **Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
gezogene Druckschriften:**

|    |               |
|----|---------------|
| DE | 41 30 984 A1  |
| DE | 34 09 868 A1  |
| DE | 27 16 462 A1  |
| US | 53 37 873     |
| US | 50 53 261     |
| US | 29 02 130     |
| JP | 02-2 78 022 A |

⑤④ **Kupplungsscheibe mit unterschiedlichen Reibwerten**

⑤⑦ Die Erfindung bezieht sich auf die Ausbildung von Reibbelägen einer Kupplungsscheibe insbesondere für Kraftfahrzeugreibungskupplungen, wobei der Reibbeiwert über die radiale Erstreckung der Reibbeläge derart unterschiedlich ausgeführt ist, daß der Reibbeiwert im radial äußeren Bereich einen niedrigeren Wert hat, als im radial inneren Bereich.

**DE 197 01 292 C 1**

## Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf eine Kupplungsscheibe entsprechend dem Oberbegriff des Hauptanspruchs.

Aus der deutschen Offenlegungsschrift 34 09 868 ist es bekannt, bei Reibeinrichtungen in Kupplungsscheiben zur Dämpfung von Torsionsschwingungen Reibelemente zu verwenden, welche unterschiedliche Reibflächenbereiche mit unterschiedlichen Reibbeiwerten aufweisen. Dabei ist nach dem Zusammenbau dieser Kupplungsscheibe eine nachträgliche Abstimmung der gewünschten bzw. geforderten Reibkraft dadurch möglich, daß die Reibflächenbereiche selektiv in eine reibungsdämpfende Wirkverbindung mit den Scheibenteilen bringbar sind.

Es ist weiterhin aus der US-Patentschrift 5,053,261 bekannt, über die radiale Erstreckung einer Reibscheibe einer Kupplungsscheibe den Reibbeiwert derart unterschiedlich auszugestalten, daß er mit ansteigendem Abstand von der Drehachse einen höheren Wert erreicht. Eine ähnliche Information kann einer japanischen Schutzrechtsveröffentlichung entsprechend JP-abstract, 2-27 80 22(A) entnommen werden. Bei diesem Stand der Technik ist die Reibscheibe einer Kupplungsscheibe in radialer Richtung zweigeteilt ausgeführt und der radial äußere Teil weist einen höheren Reibbeiwert auf.

Ferner ist der deutschen Offenlegungsschrift 27 16 462 zu entnehmen, daß in radialer Richtung getrennte Reibscheiben einer Kupplungsscheibe an Federsegmenten mit unterschiedlichen Federkennlinien befestigt werden können, und daß beide Reibbelagteile unterschiedliche Reibbeiwerte aufweisen.

Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, die Kupplungsscheibe dahingehend zu verbessern, daß sie auch bei schlagartig auftretender thermischer Belastung (mehrere Anfahrten am Berg kurz nacheinander) eine einwandfreie Drehmomentübertragung gewährleistet ohne auszufallen.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch den Hauptanspruch gelöst. Es wird vorgeschlagen, daß der Reibbeiwert des oder der Reibbelagringe bzw. der Reibbelagelemente über ihre radiale Erstreckung derart ungleich ausgebildet ist, daß der Reibbeiwert nach radial außen hin abnimmt.

Durch eine derart ungleiche Verteilung des Reibbeiwertes über den Radius kann einerseits eine gut dosierbare Drehmomentübertragung während des Anfahrvorganges erzeugt werden, wobei in diesem Betriebszustand die Kupplung ein gutes Rupfverhalten zeigt. Bei einer vorher angesprochenen, schockartigen thermischen Aufheizung der Reibungskupplung, schirmt sich die Anpreßplatte derart, daß sie beim Einrückvorgang im wesentlichen mit ihrem radial inneren Bereich ihrer Reibfläche an den entsprechenden Gegenbereichen der Kupplungsscheibe aufliegt. Damit ist nur ein geringer mittlerer Reibradius realisierbar, allerdings ist hier der Reibbeiwert am höchsten, so daß die Kupplung auch ohne unzulässigen Schlupf ihr volles Drehmoment übertragen kann.

Es wird weiterhin vorgeschlagen, daß die Reibbelagringe bzw. die Reibbelagelemente in ihrem radial äußeren Bereich einen geringeren Reibbeiwert aufweisen als in ihrem radial inneren Bereich. Durch diese Konstruktion wird im Normalbetrieb ein sehr günstiges Anfahrverhalten erzielt, und bei extremer thermischer Belastung die Möglichkeit gegeben, auch ohne unzulässigen Schlupf noch einwandfrei anfahren zu können.

Nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist es vorteilhaft, daß die Reibbelagringe bzw. Reibbelagelemente in ihrem radial äußeren Bereich eine andere Zusammensetzung aufweisen als in ihrem radial inneren Bereich. Durch

die unterschiedliche Zusammensetzung kann erreicht werden, daß der Reibbeiwert im radial äußeren Bereich einen geringeren Wert aufweist als der Reibbeiwert im radial inneren Bereich. Eine Reibbeiwertsteigerung kann z. B. durch Zugabe von Korund und/oder durch andere Garnqualitäten erzielt werden.

Es ist weiterhin vorteilhaft, wenn die Reibbelagringe bzw. die Reibbelagelemente in zwei radial übereinander angeordnete, voneinander getrennte Bereiche ausgebildet sind. Auf diese Weise können die einzelnen radial übereinander angeordneten, getrennten Bereiche von vornherein mit unterschiedlicher Materialzusammensetzung hergestellt werden, um die gewünschten Reibbeiwerte zu realisieren.

Bei einer Kupplungsscheibe für eine Kraftfahrzeugreibungskupplung, umfassend eine Nabe mit Innenverzahnung zum drehfesten Aufsetzen auf eine Getriebewelle, wenigstens einen Belagträger bzw. Belagträgersegmente, der/die mit der Nabe drehfest verbunden ist/sind; gegebenenfalls unter Zwischenschaltung eines Torsionsdämpfers, zumindest einen Reibbelagring bzw. mehrere umfangsmäßig hintereinander angeordnete Reibbelagelemente, welche axial zwischen einer Reibfläche eines Schwungrades und einer Anpreßplatte einspannbar ist zur Drehmomentübertragung ist es vorteilhaft, daß

a) die Reibfläche der Anpreßplatte im thermisch unbelasteten Zustand konisch ausgebildet ist derart, daß der radial äußere Bereich einen geringeren Abstand von der Reibfläche des Schwungrades aufweist als der radial innere,

b) der Reibbeiwert der Reibbelagringe bzw. der Reibbelagelemente im radial äußeren Bereich geringer ausgeführt ist als im radial inneren.

Eine solche Konstruktion ermöglicht einerseits im Normalbetrieb, bei welchem der Beginn der Drehmomentübertragung im radial äußeren Bereich erfolgt, einen komfortablen Anfahrvorgang, da der radial äußere, niedrigere Reibbeiwert weniger bzw. überhaupt nicht zum Rupfen der Reibbeläge während des Anfahrvorganges neigt. Zum anderen ist die Ausbildung auch bei thermisch hochbelastenden Anfahrvorgängen vorteilhaft, da hier – auch bei Schirmung der Anpreßplatte in Folge thermischer Belastung – eine ausreichende Drehmomentübertragung möglich ist ohne zusätzlichen Schlupf, weil im radial inneren Bereich, der in einem solchen Betriebszustand vermehrt zur Drehmomentübertragung herangezogen wird, der größere Reibbeiwert wirksam ist.

Die Konizität der Reibfläche der Anpreßplatte liegt hierbei in einer Größenordnung von etwa 0,1–0,4 mm.

Die Erfindung wird anschließend anhand eines Ausführungsbeispiels näher erläutert.

Die Figur zeigt eine Reibungskupplung 1, bei welcher ein Schwungrad 3 an einer Kurbelwelle 2 befestigt ist. Die Kurbelwelle 2 der nicht dargestellten Brennkraftmaschine definiert eine Drehachse 13. Das Schwungrad 3 weist auf der der Brennkraftmaschine abgewandten Seite eine Reibfläche 14 für eine Kupplungsscheibe auf. Am Schwungrad 3 ist ein Kupplungsgehäuse 9 befestigt, welches im axialen Raum zwischen sich und der Reibfläche 14 die Unterbringung einer Anpreßplatte 5 und einer Membranfeder 4 ermöglicht. Die Anpreßplatte 5 ist über Tangentialblattfedern 10 drehfest am Gehäuse 9 aber axial verlagerbar geführt. Die Membranfeder 4 stützt sich auf einem Durchmesser am Kupplungsgehäuse 9 ab und belastet mit einem anderen Durchmesser die Anpreßplatte 5 in Richtung auf das Schwungrad 3. Nach radial innen hin ist die Membranfeder 4 mit einzelnen Federzungen 8 versehen. Die Anpreßplatte 5 weist auf

ihrer dem Schwungrad 3 zugewandten Seite eine Reibfläche 15 auf, die in ihrer radialen Erstreckung der Reibflächen 14 des Schwungrades 3 im wesentlichen entspricht. Zwischen beide Reibflächen 14 und 15 sind die Reibbeläge 12 einer Kupplungsscheibe 7 einspannbar, wobei die Kupplungsscheibe 7 weiterhin aus einer Nabe 6 sowie aus einem Belagträger 11 besteht. Der Belagträger 11 ist mit den beiden Reibbelägen 12 versehen, und er ist nach radial innen hin verlängert und fest mit einer Nabe 6 verbunden, die über eine Innenverzahnung drehfest auf eine nicht dargestellte Getriebewelle aufgesetzt ist. Zwischen den Reibbelägen 12 und der Nabe 6 kann im Verlauf des Belagträgers 11 beispielsweise ein Torsionsschwingungsdämpfer angeordnet sein. Die Reibbeläge 12 können sowohl als umfangsmäßig umlaufende, geschlossene Ringe ausgebildet sein, es ist jedoch auch möglich einzelne Reibbelagelemente zu verwenden, die in Umfangsrichtung voneinander beabstandet sind. In beiden Fällen ist das Material der Reibbeläge 12 derart ausgeführt, daß es im radial äußeren Bereich einen ersten Reibbeiwert  $\mu_1$  aufweist und in seinem radial inneren Bereich einen zweiten Reibbeiwert  $\mu_2$ , wobei der Reibbeiwert  $\mu_1$  größer ist als der Reibbeiwert  $\mu_2$ . Die Reibbeläge 12 können dabei über ihre radiale Erstreckung einteilig ausgebildet sein und durch entsprechende Materialzusammensetzung mit den beiden unterschiedlichen Reibbeiwerten ausgestattet sein. Es ist jedoch auch möglich, die Reibbeläge 12 in zwei voneinander getrennte radiale Bereiche auszuführen, wobei der radial äußere Bereich mit dem Reibbeiwert  $\mu_1$  und der radial innere mit dem Reibbeiwert  $\mu_2$  versehen sind.

Der Belagträger 11 kann natürlich aus mehreren umfangsmäßig getrennten Belagträgersegmenten bestehen, welche eine Belagfederung umfassen.

Durch den niedrigeren Reibbeiwert  $\mu_1$  im radial äußeren Bereich ist es möglich, während des Anfahrvorganges einen gleichmäßigen und komfortablen Reibeingriff zwischen den Reibflächen 14 und 15 und den Reibbelägen 12 aufzubauen. Bei einer schlagartigen hohen thermischen Belastung der Reibungskupplung nimmt die Anpreßplatte 5 eine leicht konische Form an dergestalt, daß sie mit ihrem äußeren Durchmesser einen größeren Abstand vom Schwungrad 3 einnimmt als mit ihrem inneren Durchmesser. Dadurch werden die Reibbeläge 12 nur noch in ihrem radial inneren Bereich zur Drehmomentübertragung herangezogen, so daß ein geringerer mittlerer Reibradius zur Verfügung steht, gleichzeitig jedoch auch eine größerer Reibbeiwert  $\mu_2$ . Diese beiden Maßnahmen können sich gegenseitig soweit ergänzen, daß auch bei hoher thermischer Belastung eine einwandfreie Drehmomentübertragung möglich ist, ohne daß ein übermäßiger Schlupf auftreten würde.

Wie in der Darstellung gestrichelt gezeigt, kann in vorteilhafter Weise die Anpreßplatte 5 im Bereich ihrer Reibfläche 16 derart ausgebildet sein, daß diese schon im unbelasteten Zustand leicht konisch ausgebildet ist und zwar so, daß der radial innere Bereich der Reibfläche 16 einen etwas größeren Abstand von der Reibfläche 14 des Schwungrades 3 aufweist als der radial äußere Bereich. Dies kann – insbesondere im Hinblick auf eine axial wirksame Federung zwischen beiden Reibbelägen 12 dafür sorgen, daß bei normalen Anfahrvorgängen über den Bereich mit dem kleineren Reibbeiwert  $\mu_1$  ein komfortabler Anfahrvorgang durchgeführt werden kann und bei hoher thermischer Belastung der Kupplung, bei welcher sich die Anpreßplatte 5 schirmt, die Reibfläche 16 parallel zur Reibfläche 14 verläuft.

#### Patentansprüche

1. Kupplungsscheibe, insbesondere für eine Kraftfahrzeugreibungskupplung, umfassend

eine Nabe mit Innenverzahnung zum drehfesten Aufsetzen auf eine Getriebewelle, wenigstens einen Belagträger oder Belagträgersegmente, der/die mit der Nabe drehfest verbunden ist/sind – gegebenenfalls unter Zwischenschaltung eines Torsionsdämpfers, zumindest einen Reibbelagring oder mehrere umfangsmäßig hintereinander angeordnete Reibbelagelemente, dadurch gekennzeichnet,

daß der Reibbeiwert ( $\mu$ ) des oder der Reibbelagringe (12) bzw. der Reibbelagelemente über ihre radiale Erstreckung derart ungleich ausgebildet ist, daß der Reibbeiwert ( $\mu$ ) nach radial außen hin abnimmt.

2. Kupplungsscheibe, insbesondere für eine Kraftfahrzeugreibungskupplung, umfassend eine Nabe mit Innenverzahnung zum drehfesten Aufsetzen auf eine Getriebewelle, wenigstens einen Belagträger oder Belagträgersegmente, der/die mit der Nabe drehfest verbunden ist/sind – gegebenenfalls unter Zwischenschaltung eines Torsionsdämpfers, zumindest einen Reibbelagring oder mehrere umfangsmäßig hintereinander angeordnete Reibbelagelemente, dadurch gekennzeichnet, daß der oder die Reibbelagringe (12) bzw. Reibbelagelemente in ihrem radial äußeren Bereich einen geringeren Reibbeiwert ( $\mu_1$ ) aufweisen als in ihrem radial inneren Bereich ( $\mu_2$ ).

3. Kupplungsscheibe nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der oder die Reibbelagringe (12) bzw. Reibbelagelemente in ihrem radial äußeren Bereich eine andere Materialzusammensetzung aufweisen als in ihrem radial inneren Bereich.

4. Kupplungsscheibe nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der oder die Reibbelagringe (12) bzw. die Reibbelagelemente in mindestens zwei radial übereinander angeordnete, voneinander getrennte Bereiche ausgebildet sind.

5. Kupplungsscheibe für eine Kraftfahrzeugreibungskupplung umfassend: eine Nabe mit Innenverzahnung zum drehfesten Aufsetzen auf eine Getriebewelle, wenigstens einen Belagträger oder Belagträgersegmente, der/die mit der Nabe drehfest verbunden ist/sind – gegebenenfalls unter Zwischenschaltung eines Torsionsdämpfers, zumindest einen Reibbelagring bzw. mehrere umfangsmäßig hintereinander angeordnete Reibbelagelemente, welche axial zwischen einer Reibfläche eines Schwungrades und einer Anpreßplatte einspannbar ist zur Drehmomentübertragung, dadurch gekennzeichnet, daß

- a) die Reibfläche (16) der Anpreßplatte (5) im thermisch unbelasteten Zustand konisch ausgebildet ist derart, daß der radial äußere Bereich einen geringeren Abstand von der Reibfläche (14) des Schwungrades (3) aufweist als der radial innere;
- b) der Reibbeiwert ( $\mu$ ) des oder der Reibbelagringe (12) bzw. der Reibbelagelemente im radial äußeren Bereich geringer ausgeführt ist als im radial inneren Bereich.

6. Kupplungsscheibe nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Abstandsdifferenz etwa 0,1 bis 0,4 mm beträgt.

